

Robust, high temp. tachometer sensor giving strong signal at low speed - comprises plastic substrate, for insensitivity to vibration and contamination, detecting speed by phase difference, for toothed wheel

Patent Assignee: VOGT ELECTRONIC AG

Inventors: WIMMER W

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 29706260	U1	19970626	DE 97U2006260	U	19970409	199731	B
DE 19646056	A1	19980514	DE 1046056	A	19961107	199825	
DE 19646056	C2	19981126	DE 1046056	A	19961107	199851	

Priority Applications (Number Kind Date): DE 1046056 A (19961107)

Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
DE 29706260	U1		15	G01P-003/488	
DE 19646056	A1			G01P-003/488	
DE 19646056	C2			G01P-003/488	

Abstract:

DE 29706260 U

A unit measures the rotary speed of a body (1).

A conductive rotor (2), e.g. a toothed (3) wheel, turns about an axis (D) on the body, e.g. a shaft.

Its speed is constant and proportional to that of the body (e.g. 1:1).

Near the outer circle of rotation (4) is a sensor (5) encased in non-magnetic materials.

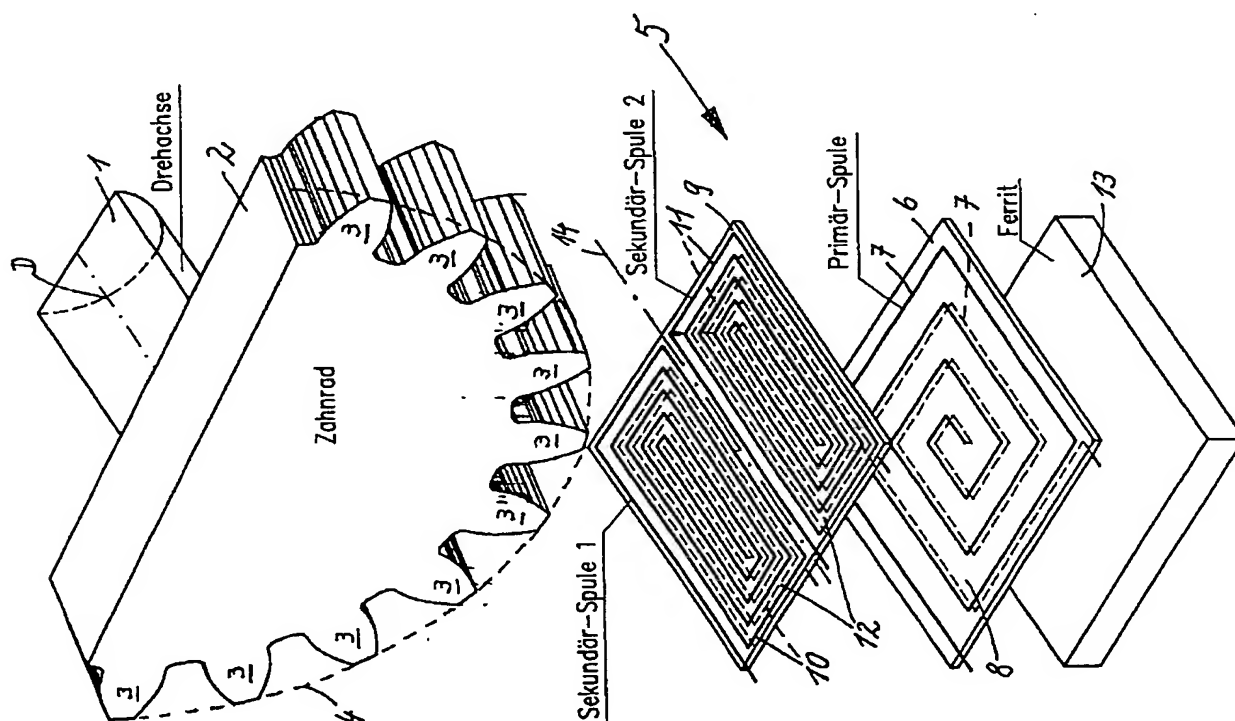
A flat substrate (6) tangential or parallel to the rotation carries a flat, primary, spiral winding (7) covering one side of the substrate.

A second substrate (9) parallel and close to the first has a pair of flat, adjacent, secondary windings (10, 11), on either half of one surface.

The primary, excited by constant high frequency current, produces a magnetic field cutting the secondaries.

USE - Used to measure speed of rotation, especially of a shaft with a toothed wheel.

Dwg.1/4





19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 196 46 056 C 2

51 Int. Cl.⁶:
G 01 P 3/488

21 Aktenzeichen: 196 46 056.5-52
22 Anmeldetag: 7. 11. 96
43 Offenlegungstag: 14. 5. 98
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 26. 11. 98

DE 196 46 056 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Vogt Electronic AG, 94130 Obernzell, DE

74 Vertreter:
Dr. A. v. Föner, Dipl.-Ing. D. Ebbinghaus, Dr. Ing. D.
Finck, Dipl.-Ing. C. Hano, Patentanwälte, 81541
München

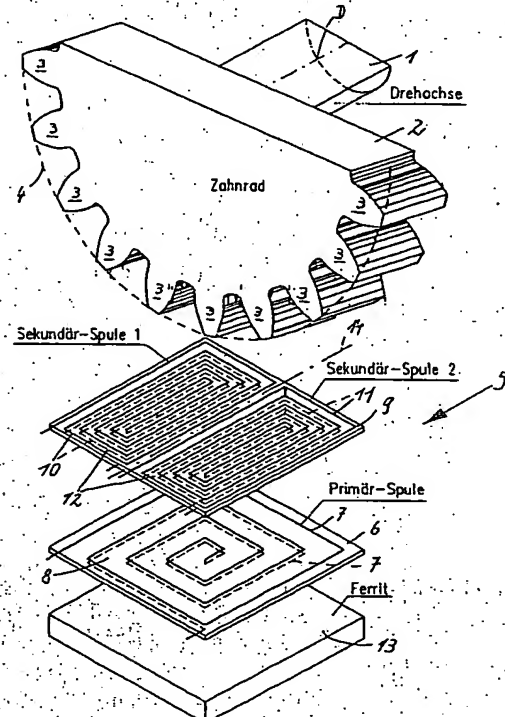
72 Erfinder:
Wimmer, Willi, 94051 Hauzenberg, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	44 41 889 A1
DE	33 26 477 A1
DE	30 14 137 A1
US	48 10 966

54 Vorrichtung zum Messen der Drehzahl eines um eine Drehachse rotierenden Körpers

57 Eine Vorrichtung zum Messen der Drehzahl eines rotierenden Körpers (1) weist einen Sensor (5) mit mindestens einer primären Wicklung (7) und mindestens zwei sekundären Wicklungen (10, 11), die als flache Spiralwicklungen ausgebildet sind, auf, wobei die primäre Wicklung (7) mit im wesentlichen konstantem höherfrequentem Wechselstrom gespeist wird und ein die sekundären Wicklungen (10, 11) durchsetzendes Magnetfeld erzeugt. Der Sensor (5) weist ferner ein Ferritplättchen (13) auf, das eine Trägeranordnung aus einem ersten Träger (6) mit der primären Spiralwicklung (7) und einem zweiten Träger (9) mit den sekundären Spiralwicklungen (10, 11) auf der von dem Flugkreis (4) eines zahnartigen Vorsprungs (3) des rotierenden Körpers (1) abgewendeten Seite etwa über den Bereich der Spiralwicklungen (7, 10, 11) hinterlegt und sich etwa parallel zu den Trägern (6, 9) erstreckt.



DE 196 46 056 C 2

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Messen der Drehzahl eines um eine Drehachse rotierenden Körpers mit einem um eine vorgegebene Drehachse drehbaren Drehglied aus elektrisch leitfähigem Material, das von dem Körper mit einer in einem festen Verhältnis zu dessen Drehzahl stehenden Drehzahl angetrieben ist und mindestens einen zahnartigen Vorsprung aufweist, einem nahe bei dem radial äußersten Flugkreis des Vorsprungs angeordneten Sensor mit mindestens einer primären Wicklung und mindestens zwei sekundären Wicklungen, wobei die primäre(n) Wicklung(en) mit im wesentlichen konstantem höherfrequenten Wechselstrom gespeist wird/ werden und ein die sekundären Wicklungen durchsetzendes Magnetfeld erzeugt/erzeugen, und einer die induzierten Spannungen der sekundären Wicklungen empfangenden Schaltungsanordnung zum Erzeugen eines der Drehzahl des Drehgliedes entsprechenden elektrischen Signals aus der sich mit der Drehung des Drehgliedes ändernden Phasenverschiebung zwischen diesen induzierten Spannungen oder aus der Phasenverschiebung zwischen einer dieser induzierten Spannungen und dem konstanten Wechselstrom.

Eine solche Vorrichtung ist aus DE 33 26 477 A1 bekannt.

Zur Drehzahlerfassung von rotierenden Körpern, z. B. Wellen, Zahnrädern, Spindeln und dgl., sind induktiv arbeitende Sensoren bekannt, die nach dem Prinzip des Tachogenerators arbeiten. Der Vorteil dieser induktiven Sensoren liegt in ihrer Robustheit und der Möglichkeit einer einfachen Auswertung der Signalspannung. Diese Vorteile sind insbesondere für die Drehzahlerfassung von rotierenden Körpern in Kraftfahrzeugen von Bedeutung.

Die bekannten induktiven Sensoren haben jedoch den Nachteil, daß aufgrund des Induktionsgesetzes bei langsamen Bewegungen, d. h. niedrigen Drehzahlen, des rotierenden Körpers, die Signalspannung sehr klein wird und mechanische Vibrationen sehr große Störsignale bewirken können. Auch kann es wegen des integrierten Magneten zu Verschmutzungen am Sensorkopf und damit zu Verfälschungen des Sensorsignals kommen.

Den letztgenannten Nachteil haben auch Drehzahlsensoren, die auf Hall-Effekt-Basis arbeiten. Hinzu kommt bei diesen Drehzahlsensoren, daß der Dauer-Temperaturbereich auf die relativ niedrigen Temperaturen unter 150°C beschränkt ist.

Die DE 44 41 889 A1 offenbart einen Impulsgeber mit Abreißoszillator zur Ermittlung von Drehbewegungen. Dabei weist der Impulsgeber innerhalb eines Kunststoffgehäuses eine Leiterplatte mit einer Oszillatorelektronik einheitlichen Typs und einen aus einer Anzahl verschiedener mit der Oszillatorelektronik kompatibler Sensorkopf-Typen ausgewählten Sensorkopf variablen Typs auf.

Alle oben beschriebenen Vorrichtungen sind jedoch relativ unempfindlich, so daß die Sensorköpfe außerordentlich dicht an den zu registrierenden rotierenden Körper herangeführt werden müssen, um überhaupt auswertbare Signale zu liefern.

Die US 4,810,966 offenbart eine induktive Sensoranordnung zum Bestimmen des Abstandes zwischen dem Sensor und einem ferromagnetischen Gegenstand. Die induktive Sensoranordnung weist einen Oszillator auf, der eine Sendespule speist, die ihrerseits in einer Empfangsspule eine Wechselspannung induziert, wobei die induzierte Wechselspannung von der Position der Sensoranordnung in Bezug auf den ferromagnetischen Gegenstand abhängig ist. Gemäß der US 4,810,966 sind die Sendespule und die Empfangsspule als flache Spiralwicklungen ausgeführt, um auf diese

Weise die Empfindlichkeit und Meßgenauigkeit der Anordnung zu erhöhen.

Auch bei einer aus der DE 30 14 137 A1 bekannten Vorrichtung zur berührungslosen Weg- und/oder Geschwindigkeitsmessung weist ein Meßwertgeber mäanderförmige Flachspulen auf.

Durch Verwendung von Flachspulen wird die Empfindlichkeit derartiger Vorrichtungen zwar schon etwas erhöht, jedoch müssen die Sensorköpfe nach wie vor noch relativ dicht an den zu erfassenden rotierenden Körper herangeführt werden, um zuverlässige Messungen zu ermöglichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Messen der Drehzahl eines um eine Drehachse rotierenden Körpers bereitzustellen, die auch in relativ großem Abstand vom rotierenden Körper eine zuverlässige Messung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung nach Patentanspruch 1 gelöst.

Besonders wesentlich für das Funktionieren der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Anordnung des Ferritplättchens, das zur Signalmaximierung dient und somit die Zuverlässigkeit der Vorrichtung auch bei relativ großem Meßabstand gewährleistet. Darüber hinaus hat die erfindungsgemäße Vorrichtung noch weitere Vorteile. So ist bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Amplitude des Ausgangssignals im zulässigen Bereich unabhängig von der Drehzahl, der Temperatur und von der Größe des Luftspalts zwischen dem Flugkreis und dem diesem benachbarten Sensor. Die Einzelkomponenten, aus denen der Sensor besteht, können aus Materialien hergestellt werden, die für Temperaturen weit über 200°C geeignet sind und infolge dessen beispielsweise in der Nähe des im Betrieb sehr heiß werdenden Motors eines Kraftfahrzeugs angeordnet werden können. Durch die Auswertung der Phasendifferenz zweier Meßspulen werden Störgrößen wie Temperatur oder EMV schon im Sensor eliminiert. Dadurch kann die Auswerterschaltung, die vorzugsweise in einem kühleren Bereich im Motor oder dgl. platziert wird und mit dem Sensor über ein Kabel verbunden werden kann, einfacher gestaltet werden. Es bereitet auch keine Schwierigkeiten, die Auswerterschaltung so einzurichten, daß nicht nur die Drehzahl sondern auch die Drehrichtung erkennbar ist.

Die Funktion der Spiralwicklungen können prinzipiell auch anderweitige flache Spulen erfüllen, so daß der Begriff "Spiralwicklung" auch aus Draht ggf. mehrlagig gewickelte Spulen umfassen soll.

Vorteilhafte und bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Gegenstand der Patentansprüche 2 bis 15.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel noch näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ohne die Auswerterschaltung in perspektivischer, auseinandergezogener Darstellung,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die mit dem Sensor und der Auswerterschaltung in ein Gehäuse eingebaute Vorrichtung,

Fig. 3 das Blockschaltbild einer bevorzugten Ausführung der Auswerterschaltung, und

Fig. 4 ein Diagramm zur Darstellung verschiedener Relationen zwischen Sensor und Drehglied und der jeweils zugehörigen Phasenverschiebung der von den sekundären Spiralwicklungen gelieferten Spannungen in Bezug aufeinander und bezüglich der Primärspannung.

Gemäß Fig. 1 weist die Vorrichtung zum Messen der Drehzahl eines um eine Drehachse D rotierenden Körpers, hier einer Welle 1, ein um eine vorgegebene Drehachse, hier

die Drehachse D der Welle 1, drehbares Drehglied 2 aus elektrisch leitfähigem Material in Form eines Zahnrads 2 auf, das von der Welle 1 mit gleicher Drehzahl angetrieben ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel umgibt das in Fig. 1 nur teilweise dargestellte Zahnrad 2 die ebenfalls nur teilweise dargestellte Welle 1 koaxial. Die Zähne 3 des Zahnrads 2 haben einen äußeren Flugkreis 4, und nahe bei diesem ist ein Sensor 5 angeordnet, der mit in Fig. 1 nicht dargestelltem nicht magnetischem Material eingehäust ist.

Der Sensor 5 weist einen ersten flächigen Träger 6 auf, der sich etwa tangential zu dem Flugkreis 4 erstreckt und auf seinen beiden Seiten je eine flache primäre Spiralwicklung 7 trägt. Die Spiralwicklungen 7 sind durch den Träger 6 hindurch seriell oder parallel miteinander verbunden und belegen auf dem Träger 6 einen vorgegebenen ersten Flächenbereich 8.

Des weiteren weist der Sensor 5 einen zweiten flächigen Träger 9 auf, der sich im wesentlichen parallel zu dem ersten Träger 6 nahe bei diesem erstreckt und auf seinen beiden Seiten je zwei nebeneinander angeordnete flache sekundäre Spiralwicklungen 10 und 11 trägt, die in zusammengehörenden deckungsgleichen Paaren miteinander seriell oder parallel durch den Träger 9 hindurch miteinander verbunden sind und auf dem zweiten Träger 9, jeweils hälftig, einen zweiten Flächenbereich 12 belegen, der den ersten Wicklungs-Flächenbereich 8 auf dem ersten Träger 6 überdeckt.

Die aus dem ersten Träger 6 mit den primären Spiralwicklungen 7 und dem zweiten Träger 9 mit den sekundären Spiralwicklungen 10, 11 bestehende Trägeranordnung ist auf der von dem Flugkreis 4 abgewendeten Seite etwa über den Bereich der Spiralwicklungen 7, 10 und 11 mit einem Ferritplättchen 13 hinterlegt, das sich etwa parallel zu den Trägern 6 und 9 erstreckt.

Bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Anordnung zwecks Erzielung des größtmöglichen Einflusses der Zähne 3 des Zahnrads 2 auf die sekundären Spiralwicklungen 10 und 11 so getroffen, daß sich der Träger 9 mit den sekundären Spiralwicklungen 10 und 11 zwischen dem Flugkreis 4 und dem Träger 6 mit den primären Spiralwicklungen 7 befindet.

Die jeweils auf einer gleichen Seite des zweiten Trägers 9 befindlichen Spiralwicklungen 10 und 11 sind auf der einen bzw. anderen Seite einer sich bezüglich des Flugkreises 4 senkrecht erstreckenden Symmetrielinie 14 angeordnet und haben auf dem zweiten Träger 9 einen Mittenabstand, der im wesentlichen dem Mittenabstand der Zähne 3 des Zahnrads 2 entspricht.

Die Träger 6 und 9 bestehen jeweils aus einer Folie aus hoch temperaturbeständigem Isoliermaterial, vorzugsweise einer Kunststoffolie, und sind beidseitig mit den zugehörigen Spiralwicklungen beschichtet.

Bei der praktischen Ausführung sind die Träger mit gegeneinander isolierten Spiralwicklungen zusammengeklebt, und die Trägeranordnung ist auf das Ferritplättchen aufgeklebt.

Die auf dem ersten Träger 6 befindlichen beidseitigen primären Spiralwicklungen 7 werden mit im wesentlichen konstantem höherfrequenten Wechselstrom in der Größenordnung von einigen 10 kHz gespeist und erzeugen in die sekundären Wicklungen 10 und 11 auf dem zweiten Träger 9 durchsetzendes Magnetfeld.

Wie generell in Fig. 2 und in näheren Einzelheiten in Fig. 3 dargestellt, weist die Drehzahlerfassungsvorrichtung ferner eine Schaltungsanordnung 15 auf, die die Erregerspannung für die primären Spiralwicklungen 7 auf dem ersten Träger 6 liefert, die von diesen Wicklungen 7 in den sekundären Spiralwicklungen 10 und 11 auf dem zweiten Träger 9 induzierten Spannungen empfängt und aus der von der au-

genblicklichen Relativstellung der Zahnradzähne 3 bezüglich der sekundären Spiralwicklungen 10 und 11 abhängigen Phasenverschiebung zwischen den von den Wicklungspaaren 10 bzw. 11 gelieferten Spannungen bzw. Strömen oder aus der Phasenverschiebung zwischen einer dieser induzierten Spannungen und dem konstanten Erregerwechselstrom ein der augenblicklichen Drehzahl der Welle entsprechendes elektrisches Ausgangssignal erzeugt.

Wie in Fig. 2 dargestellt, wird für die Einsatzmöglichkeit der Vorrichtung auch bei sehr hohen Temperaturen an der mit dem Sensor 5 zu erfassenden Meßstelle, die Schaltungsanordnung 15 vorzugsweise in einem erheblichen radialen Abstand von dem Sensor 5 angeordnet und mit dem Sensor 5 über ein Kabel 5b verbunden.

Aus Fig. 2 ist auch ersichtlich, daß das aus unmagnetischem Material bestehende Sensorgehäuse 5a mit den darin befindlichen Bauteilen mit einem vorzugsweise hoch temperaturbeständigen Gießharz vergossen werden kann.

Als Träger für die Spiralwicklungen eignen sich prinzipiell auch andere Materialien als Folien, z. B. dünne, harte Plättchen.

Die Fig. 3 zeigt das Blockschaltbild einer für die Zwecke der Erfindung geeigneten, beispielsweise Schaltung zur Auswertung der von den sekundären Spiralwicklungen 10 und 11 gelieferten Signale (Spannungen).

Wie aus Fig. 3 ersichtlich weist die Auswerteschaltung auch einen Oszillator auf, der die Erreger-Wechselspannung für die primären Spiralwicklungen 7 erzeugt und an diese liefert. Die primären Spiralwicklungen sind Teil des Oszillatorschwingkreises, der im Ausführungsbeispiel bei 100 kHz schwingt. Befindet sich kein Zahn vor dem Sensor 5, ist die Phasenverschiebung zwischen den beiden von den primären Spiralwicklungen 7 in dem einen bzw. anderen der beiden sekundären Spiralwicklungspaare 10 und 11 induzierten Spannungen 0°. Diesen Zustand gibt die oberste Abbildung in Fig. 4 wieder. Sobald sich ein Zahn 3 des Zahnrads 2 einem der sekundären Spiralwicklungspaare 10 bzw. 11 nähert, werden in diesem Zahn Wirbelstromverluste erzeugt. Diese Wirbelstromverluste verursachen eine Phasenverschiebung der in dem betreffenden sekundären Spiralwicklungspaar induzierten Spannung gegenüber der Primärspannung sowie auch gegenüber der in dem anderen Spiralwicklungspaar induzierten Spannung. Diese Zustände sind für einen ankommenden Zahn in der mittleren Abbildung in Fig. 4 und für einen sich entfernenden Zahn in der unteren Abbildung in Fig. 4 dargestellt.

Des weiteren enthält die aus Fig. 3 ersichtliche Auswerteschaltung Schaltkreise, die die in den sekundären Spiralwicklungspaaren induzierten Spannungen getrennt empfangen und phasenrichtig in Rechteckspannungen umformen. Diese Rechteckspannungen werden in einen Phasendemulator eingespeist, der aus ihnen ein Rechtecksignal erzeugt, das proportional zur Drehzahl ist und am Sensorausgang zur Verfügung steht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Messen der Drehzahl eines um eine Drehachse (D) rotierenden Körpers (1) mit
 - einem um eine vorgegebene Drehachse (D) drehbaren Drehglied (2) aus elektrisch leitfähigem Material, das von dem Körper (1) mit einer in einem festen Verhältnis zu dessen Drehzahl stehenden Drehzahl angetrieben ist und mindestens einen zahnartigen Vorsprung (3) aufweist,
 - einem nahe bei dem radial äußersten Flugkreis (4) des Vorsprungs (3) angeordneten Sensor (5) mit

- mindestens einer primären Wicklung (7) und
- mindestens zwei sekundären Wicklungen (10, 11),

wobei die primäre(n) Wicklung(en) (7) mit im wesentlichen konstantem höherfrequenten Wechselstrom gespeist wird/werden und ein die sekundären Wicklungen (10, 11) durchsetzendes Magnetfeld erzeugt/erzeugen, und

- einer die induzierten Spannungen der sekundären Wicklungen (10, 11) empfangenden Schaltungsanordnung (15) zum Erzeugen eines der Drehzahl des Drehgliedes (2) entsprechenden elektrischen Signals aus der sich mit der Drehung des Drehgliedes (2) ändernden Phasenverschiebung zwischen diesen induzierten Spannungen oder aus der Phasenverschiebung zwischen einer dieser induzierten Spannungen und dem konstanten Wechselstrom,

dadurch gekennzeichnet, daß

- der Sensor (5) von einem Gehäuse (5a) aus nichtmagnetischem Material umgeben ist,
- die primäre(n) Wicklung(en) (7) und die sekundären Wicklungen (10, 11) flache Spiralwicklungen sind,
- der Sensor (5) einen ersten flächigen Träger (6) aufweist, der sich etwa tangential zu dem Flugkreis (4) erstreckt und auf mindestens einer seiner beiden Seiten die mindestens eine primäre Spiralwicklung (7) trägt, die auf dem ersten Träger (6) einen vorgegebenen ersten Flächenbereich (8) belegt,
- der Sensor (5) einen zweiten flächigen Träger (9) aufweist, der sich im wesentlichen parallel zu dem ersten Träger (6) nahe bei diesem erstreckt und mindestens auf einer seiner beiden Seiten die mindestens zwei sekundären Spiralwicklungen (10, 11) nebeneinander angeordnet trägt, wobei die zwei sekundären Spiralwicklungen (10, 11) auf dem zweiten Träger (9) jeweils hälftig einen zweiten Flächenbereich (12) belegen, der den ersten Flächenbereich (8) auf dem ersten Träger (6) überdeckt, und
- der Sensor (5) ein Ferritplättchen (13) aufweist, das die Trägeranordnung aus dem ersten Träger (6) mit der/den primären Spiralwicklung(en) (7) und dem zweiten Träger (9) mit den sekundären Spiralwicklungen (10, 11) auf der von dem Flugkreis (4) abgewendeten Seite etwa über den Bereich der Spiralwicklungen (7, 10, 11) hinterlegt und sich etwa parallel zu den Trägern (6, 9) erstreckt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der zweite Träger (9) mit den sekundären Spiralwicklungen (10, 11) zwischen dem Flugkreis (4) und dem ersten Träger (6) mit der/den primären Spiralwicklung(en) (7) befindet.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils auf einer gleichen Seite des zweiten Trägers (9) befindlichen Spiralwicklungen (10, 11) auf der einen bzw. anderen Seite einer sich bezüglich des Flugkreises (4) senkrecht erstreckenden Symmetrielinie (14) angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger (6, 9) jeweils aus einer Folie aus Isoliermaterial bestehen, die ein- oder beidseitig mit der/den zugehörigen Spiral-

wicklung(en) (7, 10, 11) beschichtet ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger (6, 9) aus einer hoch hitzebeständigen Kunststoffolie bestehen.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger (6, 9) mit gegeneinander isolierten Spiralwicklungen (7, 10, 11) zusammengeklebt sind.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägeranordnung (6, 7, 9, 10, 11) auf das Ferritplättchen (13) aufgeklebt ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungsanordnung (15) in einem erheblichen radialen Abstand von dem Sensor (5) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungsanordnung (15) auch die primäre(n) Spiralwicklung(en) (7) mit dem konstanten Wechselstrom speist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungsanordnung (15) in das Sensorgehäuse (5a) eingebaut ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorgehäuse (5a) mit den darin befindlichen Bauteilen mit Gießharz vergossen ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehglied (2) ein Zahnrad ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die auf dem zweiten Träger (9) nebeneinander befindlichen sekundären Spiralwicklungen (10, 11) einen Mittenabstand haben, der im wesentlichen dem Mittenabstand der Zähne des Zahnrads (2) entspricht.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der rotierende Körper (1) eine Welle ist.
15. Vorrichtung nach den Ansprüchen 12 oder 13 und Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Zahnrad (2) die Welle (1) koaxial umgibt.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

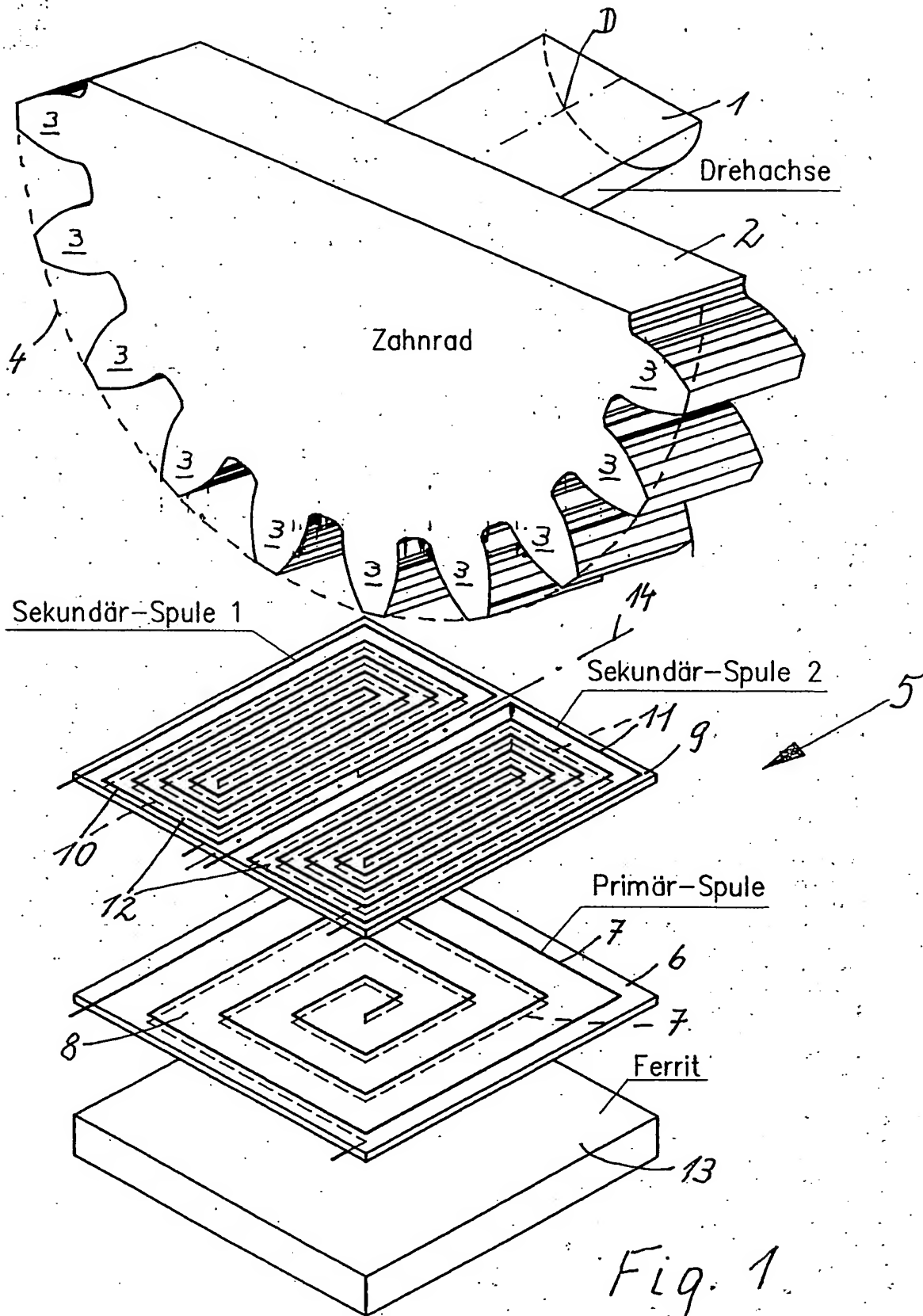


Fig. 1

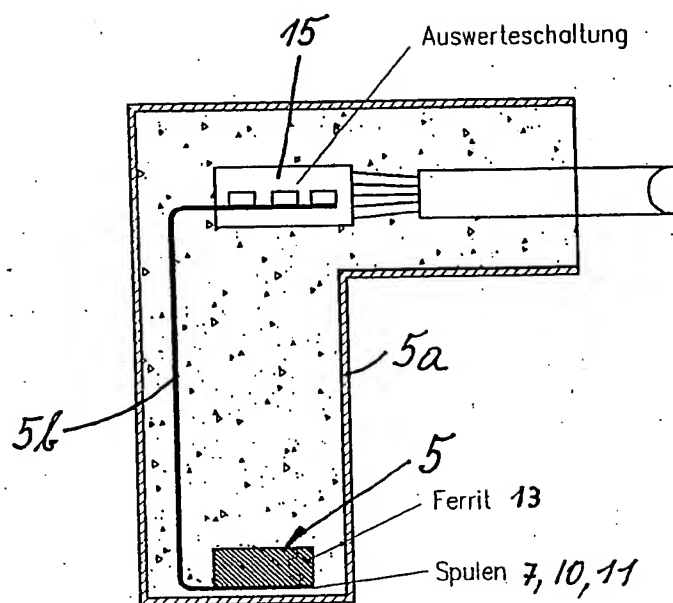


Fig. 2

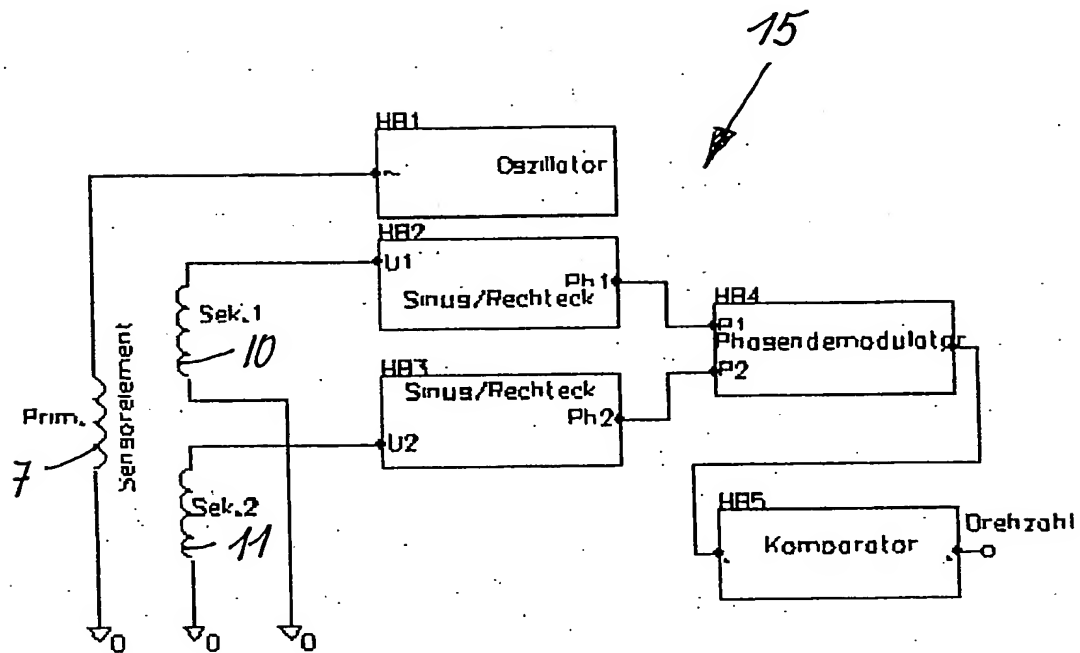


Fig. 3

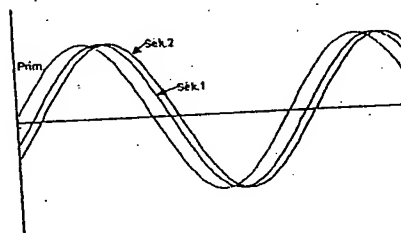
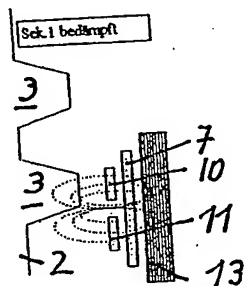
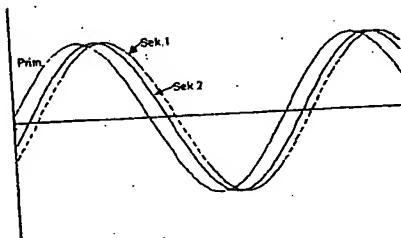
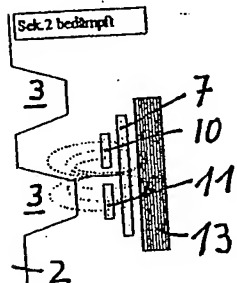
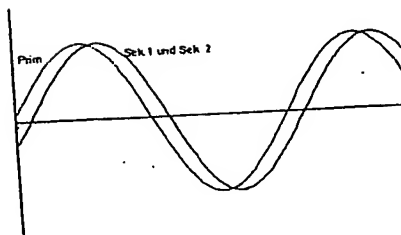
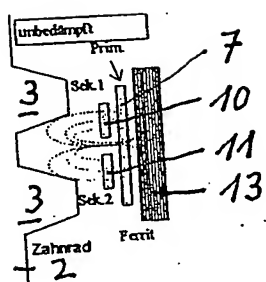


Fig. 4